

Title	Studies on Biological Properties of a Novel Repellent, Acetylated Glyceride, against Adult Sweet potato Whitefly Bemisia tabaci (Hemiptera: Aleyrodidae)( Abstract_要旨 )
Author(s)	Kashima, Takayuki
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	2016-03-23
URL	<a href="https://doi.org/10.14989/doctor.r13023">https://doi.org/10.14989/doctor.r13023</a>
Right	学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により本文は2022-04-01に公開; 許諾条件により要約は2017-03-22に公開; 許諾条件により要旨は2016-06-22に公開
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	ETD

( 続紙 1 )

京都大学	博士（農学）	氏名	加嶋 崇之
論文題目	Studies on Biological Properties of a Novel Repellent, Acetylated Glyceride, against Adult Sweet Potato Whitefly <i>Bemisia tabaci</i> (Hemiptera: Aleyrodidae) (新規コナジラミ類成虫忌避剤アセチル化グリセリドの生物作用特性に関する研究)		
(論文内容の要旨)			
<p>トマト黄化葉巻病は、トマト黄化葉巻ウイルス(TYLCV)の感染より引き起こされるトマト栽培での重要病害である。TYLCV はタバココナジラミにより半永続的に媒介されるため、本種成虫の発生抑制が TYLCV 感染抑制の最も有効な方法となる。これまで化学殺虫剤が基幹防除を担ってきたが、薬剤抵抗性個体群(Q)の出現、受粉に必須な訪花昆虫への悪影響、認可された使用条件の栽培体系への不適合などから、現場で使用可能な薬剤数がきわめて限定されている。このような状況下で、総合的病害虫管理の必要性が高まってきた。油脂等の天然化合物の防除効果について、基礎評価の報告はあるものの、実際に現場で使用可能な性能を具備するか否かは不明であった。本研究では、タバココナジラミ成虫の防除を目的として、各種植物油や食品添加物から、忌避効果を指標にアセチル化グリセリド(AG)を選抜した。さらにタバココナジラミ成虫に対する AG の生物作用特性を評価した。主な内容は以下の通りである。</p>			
<p>1. 合計 28 種の植物油と食品添加物の中から、タバココナジラミ成虫への忌避効果を指標にスクリーニングを実施し、アセチル化グリセリド(AG)を選抜した。成虫忌避効果の行動観察では、キュウリ処理葉(0.2%, v/v)と無処理葉の選択試験で、最初ほぼ同数の成虫が葉面に着地したが、最終的な葉裏定着数が処理葉では無処理葉の約 30%に抑制され、産卵数は無処理葉の 9%に減少した。成虫忌避効果には、タバココナジラミ、オンシツコナジラミに対する群間、種間の差は認められなかった。</p>			
<p>2. タバココナジラミ成虫は、AG 処理後 3 日間静置した宿主葉に着地した。しかし雄成虫の雌探索行動は全く観察されなかった。一方、無処理葉上では観察時間 60 分の 26.5%で探索行動が認められた。処理葉上の次世代の雌成虫割合は、無処理葉の 63.4%に減少し、半倍数性の性決定を行う本種で、配偶行動が抑制されていることが分かった。</p>			
<p>3. タバココナジラミ成虫の一連の配偶行動を音響記録から解析した。処理葉上では、雄成虫が発する基質振動波が大幅に減少し、雌成虫の応答信号もほとんど検出されなかった。一方、無処理葉上では雄成虫の基質振動波と雌の応答信号が繰り返し観測された。AG 処理による音響交信の抑制が、配偶行動を阻害し、次世代の雌の割合を減少させていることが示唆された。</p>			
<p>4. ハウス内での隔離試験において、AG 水溶液(0.1%, 0.125%, 0.2%, v/v)を寄主植物に茎葉散布すると、葉裏上の成虫数、交尾ペア形成数、ならびに散布後の産生幼虫数は、散布濃度や散布回数に依存して減少した。最大の防除効果は、0.2%水溶液の 7 日間隔 3 回散布で得られた。ミニトマトに対する葉害は軽微で、実用上問題となる葉害は認められなかった。チリカブリダニやタイリクヒメハナカメムシなど天敵に対する悪影響は認められなかった。</p>			
<p>5. 小型ガラス容器内に AG 処理ミニトマト幼苗のみを配置した試験系では、放飼 2 日以内に雌成虫全個体が処理葉に定着した。その後、放飼 7 日後においても死亡個体は観察されなかった。同試験系にて、健全株に保毒雌成虫を放飼すると、TYLCV 感染株は無処理の約半数に抑制されており、同時に甘露排泄量も約半数に抑制されていた。また、本種成虫スクロース水溶液（単用区）またはスクロースと AG の混合水溶液（混合区）を吸汁させると、混合区の甘露排泄量は単用区より 76%減少した。ハウス隔離試験では、AG 処理株の感染株数は無処理の約半分に減少し、さらに AG と既存の化学農薬 4 種との混用は、各単用よりも抑制効果が高かった。これらの結果は AG の吸汁阻害作用に由来</p>			

すると考えられた。AG はコナジラミ類成虫忌避剤として農薬登録認可された。

注)論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 words で作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

タバココナジラミは、トマトの重要病害であるトマト黄化葉巻ウイルス(TYLCV)の唯一のベクターである。その薬剤抵抗性系統の増加とともに、総合的病害虫管理(IPM)に資する防除剤が求められている。本論文は、タバココナジラミ成虫に対する忌避効果を指標に、各種植物油と食品添加物からアセチル化グリセリドを選抜し、その生物作用特性を実験室と圃場規模で評価し、作用機構を解明したものである。評価すべき点は以下のとおりである。

1. 各種の植物油と食品添加物の中から、低濃度で高い忌避効果を有するアセチル化グリセリド (AG) を選抜した。AG はタバココナジラミ以外も含めてオンシツコナジラミに対する成虫忌避効果があり、タバココナジラミの産卵数は有意に減少した。行動観察から、成虫の忌避行動は、宿主葉に着地直後に解発されることを明らかにした。
2. AG を処理した宿主葉上で、タバココナジラミの配偶行動が阻害されることを発見した。雄成虫が雌成虫の直近に着地しても、雄の探索行動は解発されなかった。次世代の性比は雄成虫に偏ることから、単倍数性の性決定を行うタバココナジラミで、配偶が阻害されたことを示唆している。
3. タバココナジラミの配偶行動では、基質振動波を介した雌雄の交信により雄が雌に定位する。無処理葉上で、雄成虫は振動波を頻繁に発信したが、AG 処理葉上ではほとんど発しなかった。雌成虫の応答信号は観測されず、AG 処理により雄の信号発信が阻害されたことが、雄成虫の探索行動を阻害した原因であることを明らかにした。音響交信の攪乱を介した薬剤による害虫防除機作は新規な知見であり、その発見は評価できる。
4. IPM に適合させるため、タバココナジラミへの防除効果 (薬効)、対象作物への安全性 (薬害) と、天敵や送粉者への影響 (環境影響) を総合的に考慮して、最適散布濃度と散布回数を実験的に設定し、圃場での施用条件を調べた。
5. AG はタバココナジラミ成虫に摂食吸汁阻害を引き起こし、TYLCV 獲得を防ぎその感染を抑制することを示した。また、ハウスでの隔離試験においても、本物質が TYLCV 感染抑制効果を持つこと、さらに既存化学農薬 4 剤との混用で、相乗的なウイルス感染抑制効果を発揮することを示し、AG が圃場で使用可能な性能を有していることを実証した。

以上のように、本論文は、世界的な難防除害虫であるタバココナジラミに対する新規防除剤を選抜し、その成虫忌避効果、配偶行動阻害効果、および植物ウイルス感染抑制効果を実証し、作用機構を解明したものであり、昆虫生理学、昆虫生態学、植物病理学、植物保護科学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成 28 年 2 月 17 日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (農学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第 14 条第 2 項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注)論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日：平成 28 年 6 月 22 日以降(学位授与日から 3 ヶ月以内)